

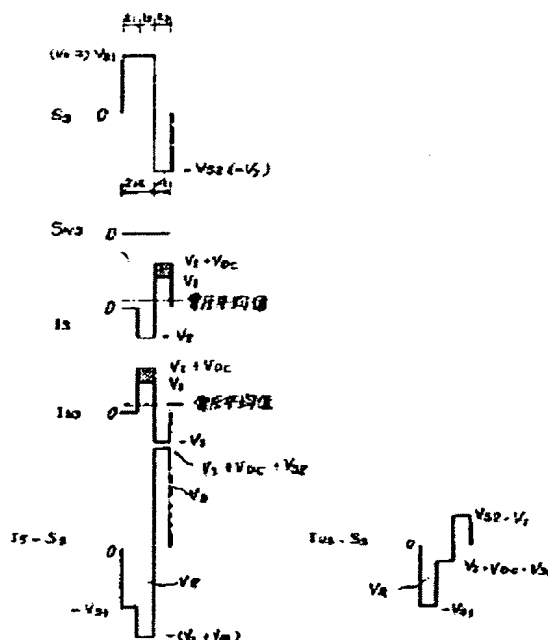
## LIQUID CRYSTAL DEVICE

**Patent number:** JP63309928  
**Publication date:** 1988-12-19  
**Inventor:** ONITSUKA YOSHIHIRO; MIHARA TADASHI;  
 TANIGUCHI OSAMU; INOUE YUJI; MIZUTOME  
 ATSUSHI  
**Applicant:** CANON KK  
**Classification:**  
 - international: **G02F1/133; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/133**  
 - european:  
**Application number:** JP19870146322 19870611  
**Priority number(s):** JP19870146322 19870611

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP63309928

**PURPOSE:** To discriminate contrast corresponding to the direction of electric field, by superposing a DC voltage with opposite polarity on a voltage  $V_R$  exceeding a threshold voltage on one side of a ferroelectric liquid crystal. **CONSTITUTION:** A voltage signal which impresses a scan selection signal having a one side polarity voltage  $V_x$  whose pulse width is increased that  $\Delta T_{AT}$  and an other side polarity voltage  $V_y$  whose pulse width is set at the  $\Delta T_{AT}$  on a scan electrode setting an impressing voltage on a scan non-selection electrode as reference and in which an information signal synchronized with the scan selection signal supplies the voltage  $V_R$  exceeding the threshold voltage on one side of the ferroelectric liquid crystal to an image element group on the scan selection electrode synchronizing with the one side polarity voltage  $V_x$ , and the voltage signal which supplies a voltage  $V_B$  exceeding the threshold voltage on the other side of the ferroelectric liquid crystal on a selected image element on the scan selection electrode synchronizing with the other side polarity voltage  $V_y$  are provided. And the DC voltage with the opposite polarity for the voltage  $V_R$  is superposed on the information signal setting the impressing voltage on the scan non-selection electrode as reference. In such a way, it is possible to drive a ferroelectric liquid crystal panel with a small driving voltage, and to obtain a superior image.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-309928

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 02 F 1/133

識別記号

3 3 4  
3 3 1

庁内整理番号

8708-2H  
8708-2H

⑭ 公開 昭和63年(1988)12月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 液晶装置

⑯ 特 願 昭62-146322

⑰ 出 願 昭62(1987)6月11日

⑱ 発 明 者	鬼 東 義 浩	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	三 原 正	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	谷 口 修	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	井 上 裕 司	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	水 留 敦	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑳ 出 願 人	キャノン株式会社	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
㉑ 代 理 人	弁理士 丸 島 儀一		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 走査電極群と信号電極群との交差部に強誘電性液晶を配置して画素を形成した液晶装置において、走査電極に、走査非選択電極への印加電圧を基準にして、パルス幅を $\Delta t$ より大きくした一方極性電圧 $V_x$ とパルス幅を $\Delta t$ とした他方極性電圧 $V_y$ とを有する走査選択信号を印加し、前記走査選択信号と同期した情報信号が、前記一方極性電圧 $V_x$ と同期して、走査選択電極上の画素群に、強誘電性液晶の一方の閾値電圧を越えた電圧 $V_R$ を与える電圧信号と、前記他方極性電圧 $V_y$ と同期して、走査選択電極上の選択された画素に、強誘電性液晶の他方の閾値電圧を越えた電圧 $V_B$ を与える電圧信号とを有しているとともに、該情報信号に、走査非選択電極への印加電圧を基準にして、前記電圧 $V_R$ に対して逆極性の直流電圧を重ねたことを特徴と

する液晶装置。

(2) 前記一方極性電圧 $V_x$ のパルス幅が $2\Delta t$ 以上である特許請求の範囲第1項記載の液晶装置。

(3) 前記情報信号が、走査非選択電極上の画素に、該画素に印加される同一極性電圧の印加時間が走査選択時に選択された強誘電性液晶の安定状態を反転させる印加時間に到達する前に、走査非選択電極への印加電圧との合成により、前記同一極性電圧と逆極性の電圧を与える補助信号を有している特許請求の範囲第1項記載の液晶装置。

(4) 走査電極に走査選択信号を順次印加する所定期間を周期的に逐次繰返す特許請求の範囲第1項記載の液晶装置。

(5) 前記強誘電性液晶がカイラルスメクチック液晶である特許請求の範囲第1項記載の液晶装置。

(6) 前記カイラルスメクチック液晶の膜厚が、無電界時にカイラルスメクチック液晶が固有するらせん構造を消失させる薄さに設定されている特許請求の範囲第5項記載の液晶装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔発明の分野〕

本発明は、液晶装置に関し、特に強誘電性液晶を用いた液晶装置に関する。

#### 〔従来技術〕

強誘電性液晶分子の屈折率異方性を利用して偏光素子との組み合わせにより透過光線を制御する型の表示素子がクラーク（Clark）およびラガーウォール（Lagerwall）により提案されている（特開昭56-107216号公報、米国特許第4367924号明細書等）。この強誘電性液晶は、一般に特定の温度域において、カイラルスメクチックC相（SmC\*）またはH相（SmH\*）を有し、この状態において、加えられる電界にตอบสนองして第1の光学的安定状態と第2の光学的安定状態のいずれかを取り、且つ電界の印加のないときはその状態を維持する性質、すなわち、双安定性を有し、また電界の変化に対する応答も速やかであり、高速ならびに記憶型の表示素子としての広い利用が期待されている。

静止画像が消失してしまう問題点があった。

そこで、前述の問題点を解決するためには、走査線に順次走査信号を順次印加する所定期間（例えば、1フィールド又は1フレーム）を周期的に逐次繰返すことによって線順次書き込みを行う駆動方式（リフレッシュ駆動方式という）の適用が可能である。つまり、強誘電性液晶パネルに静止画像を書込むに当って、静止画像を生じる情報信号を逐次周期的に繰返し印加することによって、安定な静止画像を表示することができる。

しかしながら、この様なリフレッシュ駆動方式で、前述した第1位相（ラインクリヤ位相）と第2位相（書き込み又は保持位相）で、強誘電性液晶パネルをマルチプレクシング駆動すると、第1位相でラインクリヤして第2位相で書き込みを行う場合の一方の光学状態に反転させる飽和電圧が、第1位相でラインクリヤして、その光学状態を保持する飽和電圧の2～3倍程度になることが、本発明者らの種々の研究より明らかになった。従って通常のライン消去／ライン書き込みの駆動法では、前述

前述した強誘電性液晶素子は、例えば英国公開明細書第2141279号公報に開示された駆動法によって、画像情報の書き込みがなされている。前述の公開公報によれば、強誘電性液晶素子に組込まれた走査線を順次選択し、第1位相で選択された走査線上の全又は所定数の画素に該画素の光学状態が一方の光学状態（例えば、“光透過状態（白）”とする）となる一方極性電圧を印加し、第2位相で選択された走査線上の全又は所定数の画素のうち、選択された画素に、該画素の光学状態が他方の光学状態（例えば、“光遮断状態（黒）”とする）となる他方極性の電圧を印加することによって線順次走査書き込みが行われる。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

一般に、強誘電性液晶素子は、クラークらが発表した様な双安定状態を形成することが難しく、単安定状態を形成する傾向が強い。このため、強誘電性液晶素子を用いた表示パネルに前述の駆動法により静止画像を形成した後、電圧を解除することによって静止画像を表示する場合では、この

の特性により、全体の駆動電圧が大きくなることで駆動回路のコストが高くなり、また液晶材料に劣化を生じさせたり、配向膜の劣化、電極間の短絡を引き起こす原因ともなっていた。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、前述の従来例の問題点を解決した光学変調素子特に強誘電性液晶素子の様な電界方向に応じてコントラストを識別することができる光学変調素子の新規な駆動法及びその液晶装置を提供することにある。

すなわち、本発明は、走査電極群と信号電極群との交差部に強誘電性液晶を配置して画素を形成した液晶装置において、走査電極に、走査非選択電極への印加電圧を基準にして、パルス幅を $\Delta t$ より大きくした一方極性電圧 $V_x$ とパルス幅を $\Delta t$ とした他方極性電圧 $V_y$ とを有する走査選択信号を印加し、前記走査選択信号と同期した情報信号が、前記一方極性電圧 $V_x$ と同期して、走査選択電極上の画素群に、強誘電性液晶の一方の閾値電圧を越えた電圧 $V_R$ を与える電圧信号と、前記他方極性

電圧  $V_r$  と同期して、走査選択電極上の選択された画素に、強誘電性液晶の他方の閾値電圧を越えた電圧  $V_B$  を与える電圧信号とを有しているとともに、該情報信号に、走査非選択電極への印加電圧を基準にして、前記電圧  $V_R$  に対して逆極性の直流電圧を重ねた液晶装置に特徴を有している。

〔発明の態様の詳細な説明〕

以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

第1図は、本発明で用いた駆動法の波形図である。又、第2図は強誘電性液晶を封入したセルのマトリクス電極を示す模式図である。

第2図で示すセル構造体10は、ガラス板からなる一対の基板1aと1bがスペーサ4で所定の間隔に保持され、この一対の基板をシーリングすめために周囲を接着剤6で接着したセル構造を有しており、基板1aの上には複数の透明電極2aからなる電極群（例えばマトリクス電極構造のうちの走査電圧印加用電極群）が帯状パターンで形成され、基板1bの上には前述の透明電極2aと交差させた複数の透明電極2bからなる電極群（例

の画素群には、強誘電性液晶の一方の閾値電圧（例えば、「白」の表示状態）を越えた電圧  $V_R$  が印加される（電圧  $V_R$  の位相  $t_1$  と  $t_2$  における平均電圧値は、 $I_S - S_S$  と  $I_{NS} - S_S$  とで相違しているが、何れの場合も、強誘電性液晶の一方の閾値電圧を越えた電圧に設定されている）。続く、位相  $t_3$  で、情報選択信号  $I_S$  が印加された画素には、強誘電性液晶の他方の閾値電圧（例えば黒の表示状態）を越えた電圧  $V_1 + V_{DC} + V_{S2}$  が印加され、情報非選択信号  $I_{NS}$  が印加された画素には、強誘電性液晶の閾値電圧を越えていない電圧  $V_{S2} - V_1$  が印加される。

又、位相  $t_2$  で信号電極に印加する電圧  $-V_1$ （情報選択信号の位相  $t_2$  における電圧）と電圧  $V_1 + V_{DC}$ （情報非選択信号の位相  $t_2$  における電圧）は、それぞれ補助信号に相当し、走査非選択電極への印加電圧との合成により、走査非選択電極上の画素に印加される同一極性電圧の印加時間が走査選択時に選択された強誘電性液晶の安定状態を反転させる印加時間に到達する前に、前記同一

例えば、マトリクス電極構造のうちの情報電圧印加用電極群）が形成されている。

第1図で示す駆動波形のうち、 $S_S$  は走査選択信号、 $S_{NS}$  は走査非選択信号、 $I_S$  は情報選択信号、 $I_{NS}$  は情報非選択信号を表わしている。

駆動パルスのうち最小パルス幅を  $\Delta t$  とした時、走査選択信号  $S_S$  は、パルス幅  $2\Delta t$  の電圧  $V_{S1}$  とパルス幅  $\Delta t$  の電圧  $-V_{S2}$  の交番電圧（ $|V_{S1}| = |-V_{S2}|$  とした）を形成している。情報選択信号  $I_S$  は、電圧0の位相  $t_1$  と、電圧  $-V_1$  の位相  $t_2$  と、直流オフセット電圧  $V_{DC}$  を重ねた電圧  $V_{DC} + V_1$  の位相  $t_3$  とを有し、情報非選択信号  $I_{NS}$  は、電圧0の位相  $t_1$  と、電圧  $V_{DC} + V_1$  の位相  $t_2$  と、電圧  $-V_1$  の位相  $t_3$  とを有している。これらの情報信号には、電圧平均値が直流オフセット電圧  $V_{DC}$  に基づく正極性（走査非選択電極への印加電圧を基準にして）の電圧値をもっている。

従って、走査選択電極上の画素における印加電圧（ $I_S - S_S$ ）と（ $I_{NS} - S_S$ ）に示した通り、位相  $t_1$  と  $t_2$  とで、走査選択電極上の全又は所定

極性電圧と逆極性の電圧を、走査非選択電極上の画素に与えることができる。

本発明では、前述した直流オフセット電圧  $V_{DC}$  を情報信号に重ねることによって、位相  $t_1$  と  $t_2$  におけるライン上の画素を白（又は黒）に消去するステップに続く、位相  $t_3$  における書き込みステップで確実に黒（又は白）の書き込みを行うことができる。

第3図は、本発明の別の駆動例を表わしている。第3図に示す駆動例では、ライン上の画素を消去するステップが位相  $t_1$ 、 $t_2$  と  $t_3$  の期間に相当し、選択的な書き込み期間が位相  $t_4$  に相当している。この際、駆動パルスのうち、最小パルス幅を  $\Delta t$  とした、走査選択信号の電圧  $V_S$  のパルス幅は  $3\Delta t$  に設定され電圧  $V_r$  はパルス幅  $\Delta t$  に設定されている。この際、走査選択信号  $V_{S1}$  と  $V_{S2}$  とは、 $|V_{S1}| < |-V_{S2}|$  となっている。

又、本発明で用いた直流オフセット電圧  $V_{DC}$  量は、情報信号電圧  $|\pm V_1|$  に対して0.5～10.0%、好ましくは1.0～5.0%の電圧とするのがよい。

第4図は、本発明で用いたマトリクス電極を配置した強誘電性液晶パネル41の駆動装置を表わしている。第4図のパネル41には、走査線42とデータ線43とが互いに交差して配線され、その交差部の走査線42とデータ線43との間には強誘電性液晶が配置されている。又、第4図中、44は走査回路、45は走査側駆動回路、46は信号側駆動電圧発生回路、47はラインメモリー、48はシフトレジスタ、49は走査側駆動電圧発生電源、40はマルチ・プロセッサ・ユニット(MPU)を表わしている。

走査側駆動電圧発生電源49には、電圧 $V_{s1}$ 、 $V_{s2}$ と0が用意され、例えば電圧 $V_{s1}$ と $V_{s2}$ を前述した走査選択信号の電源とし、電圧0を走査非選択信号の電源とすることができる。

前述した走査選択信号は、走査電極に周期的に逐次印加され、いわゆるリフレッシュ走査を行うことができる。

本発明で用いた液晶セルは、例えば液晶材料としてエステル系の混合液晶であるチツソ社製の

換え、スクロールを行うことができた。

本発明の装置で用いる光学変調物質としては、少なくとも2つの安定状態をもつもの、特に加えられる電界に応じて第1の光学的安定状態と第2の光学的安定状態とのいずれかを取る、すなわち電界に対する双安定状態を有する物質、特にこのような性質を有する液晶が用いられる。

本発明の駆動法で用いる事ができる双安定性を有する液晶としては、強誘電性を有するカイラルスメクチック液晶が最も好ましく、そのうちカイラルスメクチックC相(SmC\*)又はH相(SmH\*)の液晶が適している。この強誘電性液晶については、「ル・ジュールナル・ド・フィジック・ルーテル」("Le Journal de Physique letter") 36巻(L-69), 1975年の「フェロエレクトリック・リキッド・クリスタルス」("Ferroelectric Liquid Crystals"); 「アプライド・フィジックス・レターズ」("Applied Physics Letters") 36巻(11号), 1980年のサブミクロン・セカンド・バイステイブル・エレクトロオプティック・スイ

「CS1014」(商品名)を用いた1 $\mu$ mギャップのものである。又、液晶セル内には配向制御膜としてラビング処理したポリビニルアルコール膜が使用された。この液晶材料の相転移は以下のとおりであった。

-21℃      54.4℃      69.1℃      80.5℃  
結晶    →    SmC\*    →    SmA    →    Ch    →    Iso

SmC\* : カイラルスメクチックC相

SmA : スメクチックA相

Ch : コlestリチック相

Iso : 等方相

又、第1図で示す駆動波形で用いた電圧としては27.0℃、 $\Delta t = 28 \mu\text{sec}$ で $V_{s1} = 15\text{V}$ 、 $V_{s2} = -15\text{V}$ 、 $V_1 = 5\text{V}$ 、 $V_1' = 6\text{V}$ であったが、この電圧を使用してリフレッシュ駆動することにより、直流オフセット電圧 $V_{oc}$ を印加しない駆動法の約半分の駆動電圧で良好な静止画及び書き

ツチング・イン・リキッド・クリスタル」("Submicro Second Bistable Electrooptic Switching in Liquid Crystals"); 「固体物理16(141)1981「液晶」等に記載されており、本発明ではこれらに開示された強誘電性液晶を用いることができる。

より具体的には、本発明法に用いられる強誘電性液晶化合物の例としては、デシロキシベンジリデン-P'-アミノ-2-メチルブチルシンナメート(DOBAMBC)、ヘキシロキシベンジリデン-P'-アミノ-2-クロロプロピルシンナメート(HOBACPC)および4-o-(2-メチル)-ブチルレゾルシリデン-4'-オクチルアニリン(MBRA8)等の他に、米国特許第4613209号公報、米国特許第4614609号公報、米国特許第4622165号公報、米国特許第4639089号公報、などに記載された強誘電性液晶が挙げられる。

これらの材料を用いて素子を構成する場合、液晶化合物がSmC\*相又はSmH\*相となるような温度状態に保持する為、必要に応じて素子をヒ-

ターが埋め込まれた銅ブロック等により支持することができる。

又、本発明では前述のSmC\*、SmH\*の他に、カイラルスメクチックF相、I相、J相、G相やK相で現われる強誘電性液晶を用いることも可能である。

第5図は強誘電性液晶セルの例を模式的に描いたものである。51aと51bは、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$ やITO（インジウム－テイン－オキサイド）等の透明電極がコートされた基板（ガラス板）であり、その間に液晶分子層52がガラス面に垂直になるよう配向したSmC\*相の液晶が封入されている。太線で示した線53が液晶分子を表わしており、この液晶分子53は、その分子に直交した方向に双極子モーメント（ $P_{\perp}$ ）54を有している。基板51aと51b上の電極間に一定の閾値以上の電圧を印加すると、液晶分子53のらせん構造がほどけ、双極子モーメント（ $P_{\perp}$ ）54はすべて電界方向に向くよう、液晶分子53の配向方向を変えることができる。液晶分子53は細長い形状を有しており、

状態を有することである。第2の点を例えば第6図によって説明すると、電界Eaを印加すると液晶分子は第1の安定状態63aに配向するが、この状態は電界を切っても安定である。又、逆向きの電界Ebを印加すると液晶分子は第2の安定状態63bに配向して、その分子の向きを変えるが、やはり電界を切ってもこの状態に留っている。又、与える電界Eaが一定の閾値を越えない限り、それぞれの配向状態にやはり維持されている。このような応答速度の速さと双安定性が有効に実現されるには、セルとしては出来るだけ薄い方が好ましく、一般的には $0.5\mu\sim 20\mu$ 、特に $1\mu\sim 5\mu$ が適している。

〔発明の効果〕

以上、説明したように本発明によれば前述したように、小さな駆動電圧で強誘電性液晶パネルを駆動することが可能で、良好な画像を得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明で用いた駆動波形の波形図で

その長軸方向と短軸方向で屈折率異方性を示し、従って例えばガラス面の上下に互いにクロスニコルの位置関係に配置した偏光子を置けば、電圧印加極性によって光学特性が変わる液晶光学変調素子となることは、容易に理解される。さらに液晶セルの厚さを十分に薄くした場合（例えば $1\mu$ ）には、第6図に示すように電界を印加していない状態でも液晶分子のらせん構造はほどけ、その双極子モーメントPa又はPbは上向き（64a）又は下向き（64b）のどちらかの状態をとる。このようなセルに、第6図に示す如く一定の閾値以上の極性の異なる電界Ea又はEbを所定時間付与すると、双極子モーメントは電界Ea又はEbの電界ベクトルに対して上向き64a又は下向き64bと向きを変え、それに応じて液晶分子は第1の安定状態63aかあるいは第2の安定状態63bの何れか一方に配向する。

このような強誘電性液晶を光学変調素子として用いることの利点は2つある。第1に応答速度が極めて速いこと、第2に液晶分子の配向が双安定

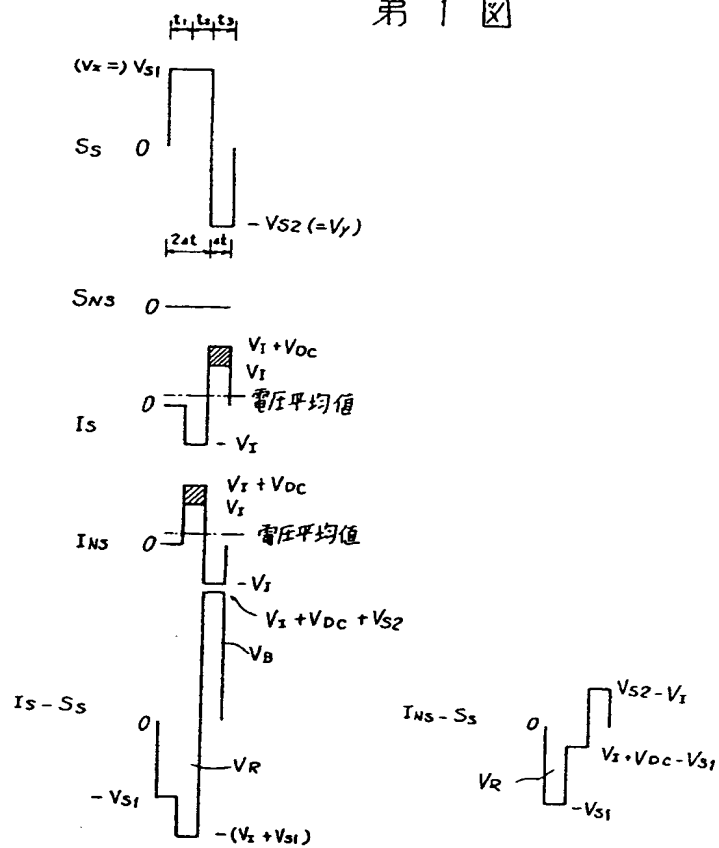
ある。第2図は、本発明で用いた液晶素子の平面図である。第3図は、本発明で用いた別の駆動波形の波形図である。第4図は、本発明の液晶装置のブロック図である。第5図及び第6図は、本発明で用いた強誘電性液晶の斜視図である。

特許出願人 キヤノン株式会社

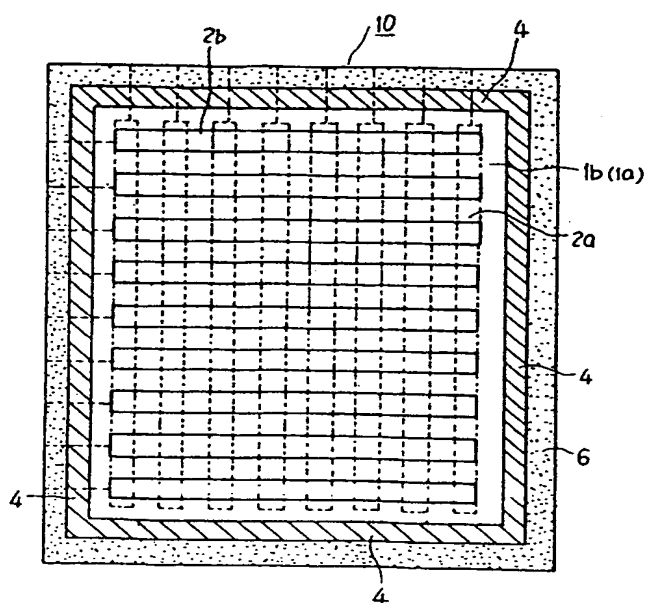
代理人 弁理士 丸島 肇一



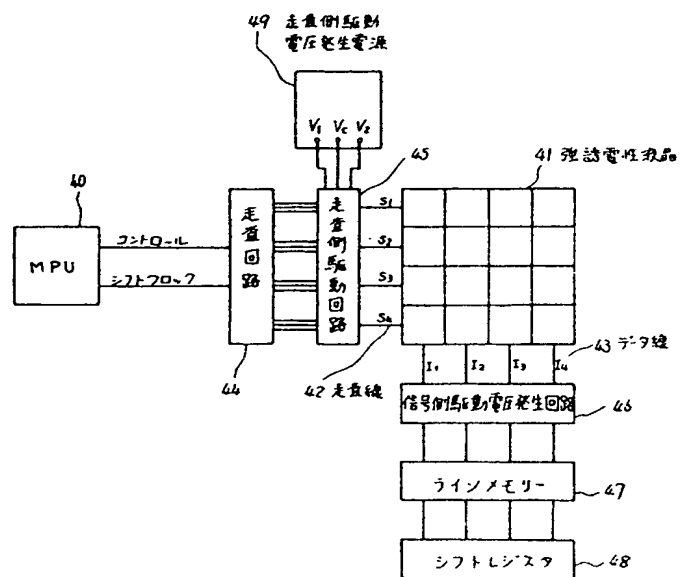
第 1 図



第 2 図

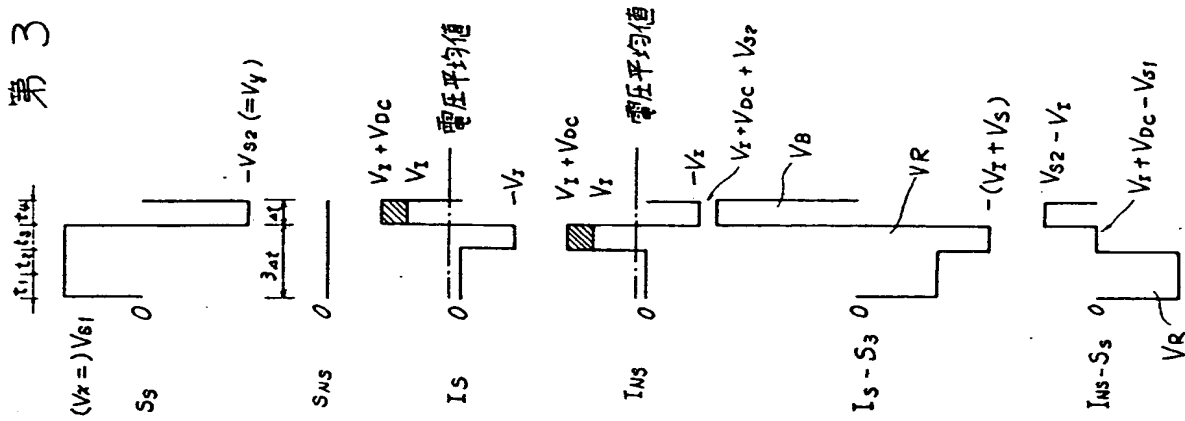


第 4 図

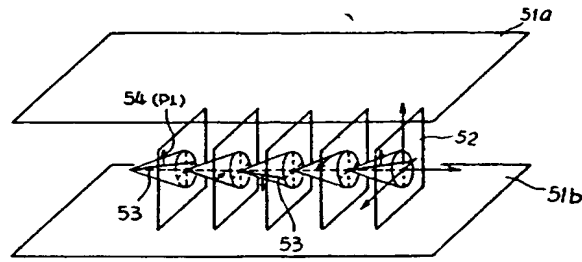




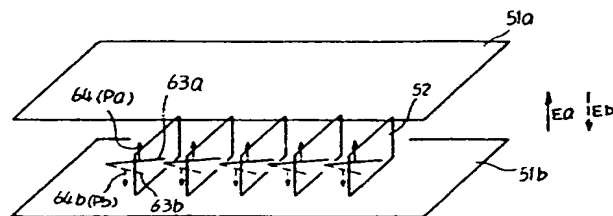
第 3 図



第 5 図



第 6 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**